



**UNIVERSIDAD FERMIN TORO**  
**VICE RECTORADO ACADEMICO**  
**UNIVERSIDAD FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO**  
**ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**  
**ESCUELA DE ELÉCTRICA**  
**ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL

### ELECTIVA: COMUNICACIONES POR SATÉLITE

| CÓDIGO ASIGNADO | SEMESTRE | U.C | DENSIDAD HORARIA |         |     |                |     | THS/SEM | PRE - REQUISITO     |
|-----------------|----------|-----|------------------|---------|-----|----------------|-----|---------|---------------------|
|                 |          |     | PRESENCIAL       |         |     | SEMIPRESENCIAL |     |         |                     |
|                 |          |     | H.T              | H.P/H.L | H.A | H.V            | H.P |         |                     |
| ELE-934         | IX       | 3   | 2                | 0       | 2   | 38             | 26  | 4/64    | Según su naturaleza |

|                   |                      |          |  |
|-------------------|----------------------|----------|--|
| Elaborado por     | ING. HEDÍ LU GIMÉNEZ |          | AUTORIZADO POR<br>VICE RECTORADO ACADÉMICO |
| Fecha de vigencia | JULIO, 2005          |          |  |
| Revisado por      | UNIDAD CURRICULAR..  | DECANATO |  |
|                   |                      |          | (FIRMA Y SELLO)                            |

## **FUNDAMENTACION**

A través de este programa instruccional se busca proporcionarle al estudiante la descripción de las características propias de los satélites de comunicaciones que han causado su amplia utilización, la tecnología que emplean y sus aplicaciones comerciales más importantes que le permitan llevar a cabo una buena conducción y coordinación de operaciones o actividades en el campo de la comunicación por satélite ya sea como operadores de servicios, como usuarios o como informadores.

El programa esta estructurado de la siguiente manera:

- Unidad I: Introducción a los Sistemas de Comunicaciones por satélite.
- Unidad II: Aspectos Orbitales de un Satélite de Comunicaciones.
- Unidad III: Estaciones Terrenas.
- Unidad IV: Segmento Espacial.
- Unidad V: Conversión, Tratamiento de Señales y Técnicas de Múltiple Acceso.
- Unidad VI: Diseño de un Enlace Satelital.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA**

Describir las características propias de los satélites de comunicaciones que han causado su amplia utilización, la tecnología que emplean y sus aplicaciones comerciales más importantes orientadas a las Telecomunicaciones, además de proporcionar los conceptos, los parámetros y las ecuaciones necesarias para calcular los enlaces entre los satélites y otras estaciones de telecomunicación apropiadas.

| UNIDAD I   |  | OBJETIVO TERMINAL   |  |
|--|--|---|--|
| INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES POR SATÉLITE   |  | DESCRIBIR LOS ELEMENTOS GENERALES QUE CONSTITUYEN UN SATÉLITE, LOS SISTEMAS COMERCIALES DE LOS SATÉLITES DE COMUNICACIONES Y SU EVOLUCIÓN.  |  |
| DURACION   |  |   |  |
| 2 SEMANAS  |  |   |  |
| EVALUACION   |  |   |  |
| 10 %   |  |   |  |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS  | CONTENIDO  | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION  |  |
| 1. Estudiar la cronología de las comunicaciones por satélite.<br>2. Analizar las características de los satélites.<br>3. Aprender el funcionamiento básico de un satélite. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Historia de las comunicaciones por satélite.</li><li>• Origen de los satélites de comunicaciones.</li><li>• Características esenciales de los satélites.</li><li>• Funcionamiento básico de un satélite.</li></ul> | PRESENCIAL  | SEMIPRESENCIAL   |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposiciones por parte del docente.</li><li>• Revisión bibliográfica.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>• Interacción en el aula virtual</li><li>• Exposiciones modalidad video.</li><li>• Materiales didácticos multimedia</li></ul> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:   |  |   |  |
| PRESENCIAL   |  | SEMIPRESENCIAL  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Prueba corta.</li><li>• Discusiones grupales.</li></ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</li></ul> |  |

| UNIDAD II   |   | OBJETIVO TERMINAL   |  |
|---|---|---|--|
| ASPECTOS ORBITALES DE UN SATELITE DE COMUNICACIONES   |   | ANALIZAR LAS DIVERSAS ORBITAS EMPLEADAS POR LOS SATÉLITES, EL CÁLCULO DE PARÁMETROS DE COBERTURA Y ASPECTOS DE LANZAMIENTO.   |  |
| DURACION  |   |   |  |
| 3 SEMANAS   |   |   |  |
| EVALUACION  |   |   |  |
| 10%   |   |   |  |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS   | CONTENIDO   | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION  |  |
| 1. Describir las diferentes órbitas empleadas por los satélites.<br>2. Estudiar las características de dichas órbitas.<br>3. Calcular los ángulos de azimut y elevación de los satélites.<br>4. Discutir las características de transferencia y mantenimiento de las órbitas. | <ul style="list-style-type: none"><li>Consideraciones generales.</li><li>Características de las órbitas.</li><li>Transferencia y mantenimiento de las órbitas.</li><li>Lanzamiento.</li></ul> | PRESENCIAL  | SEMIPRESENCIAL   |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"><li>Presentación audiovisual de las órbitas. Charla.</li><li>Exposición por parte del docente.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>Interacción en el aula virtual</li><li>Exposiciones modalidad video.</li><li>Materiales didácticos multimedia</li></ul> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:  |   |   |  |
| PRESENCIAL  |   | SEMIPRESENCIAL  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Prueba corta.</li><li>Discusiones grupales.</li></ul>   |   | <p>Cuestionario en línea</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Foros de discusión</li><li>Asignación de tareas</li><li>Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>Proyecto con Defensa</li></ul> <p>Evaluación Presencial</p> |  |

| UNIDAD III  |   | OBJETIVO TERMINAL  |   |
|---|---|--|---|
| ESTACIONES TERRANAS   |   | DESCRIBIR LOS PRINCIPIOS TECNOLÓGICOS Y EJEMPLOS DE LOS COMPONENTES DE LAS ESTACIONES TERRENAS.  |   |
| DURACION  |   |  |   |
| 3 SEMANAS   |   |  |   |
| EVALUACION  |   |  |   |
| 20 %  |   |  |   |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS   | CONTENIDO   | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION   |   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Estudiar las características generales de los componentes de las estaciones terrenas.</li><li>2. Analizar las antenas básicas que requieren las estaciones terrenas.</li><li>3. Diseñar las largas y cortas.</li><li>4. Estudiar los diferentes equipos que forman parte de la estación terrena.</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Características generales.</li><li>• Sistemas de antena.</li><li>• Transmisores y receptores.</li><li>• Sistema de supervisión y control.</li></ul> | PRESENCIAL   | SEMIPRESENCIAL  |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Clase teórica.</li><li>• Ejercicios.</li></ul> Tormenta de Ideas.  | <ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño.</li></ul> Ejemplos de aplicación.<br><br><ul style="list-style-type: none"><li>•Interacción en el aula virtual</li></ul><br><ul style="list-style-type: none"><li>•Exposiciones modalidad video.</li></ul><br><ul style="list-style-type: none"><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:  |   |  |   |
| PRESENCIAL  |   | SEMIPRESENCIAL   |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de investigación.</li><li>• Discusiones grupales.</li></ul>   |   | <p>Cuestionario en línea</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa</li></ul> Evaluación Presencial |   |

| UNIDAD IV   |  | OBJETIVO TERMINAL   |  |
|---|--|---|--|
| SEGMENTO ESPACIAL   |  | EXPLICAR CON MAYOR DETALLE CADA UNO DE LOS SUBSISTEMAS DE SATÉLITES TÍPICOS, SU IMPORTANCIA Y PARÀMETROS MÀS SIGNIFICATIVOS.  |  |
| DURACION  |  |   |  |
| 3 SEMANAS   |  |   |  |
| EVALUACION  |  |   |  |
| 25 %  |  |   |  |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS   | CONTENIDO  | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION  |  |
| 1. Analizar los diferentes subsistemas existentes en un satélite.<br>2. Describir la importancia que tiene cada uno de estos subsistemas. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema espacial.</li><li>• Sistema de control de la órbita y actitud.</li><li>• Sistema de comando, telemetría y supervisión.</li><li>• Sistema de potencia.</li><li>• Antenas.</li><li>• Calidad de los equipos.</li></ul> | PRESENCIAL  | SEMIPRESENCIAL   |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición por parte del docente.</li><li>• Revisión bibliográfica.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:  |  |   |  |
| PRESENCIAL  |  | SEMIPRESENCIAL  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Taller en grupo.</li><li>• Prueba corta.</li><li>• Exposiciones.</li></ul>                        |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa</li><li>• Evaluación Presencial</li></ul> |  |

| UNIDAD V   |   | OBJETIVO TERMINAL   |  |
|--|---|---|--|
| CONVERSIÒN, TRATAMIENTODE SEÑALES Y TÈCNICAS DE ACCESO MULTIPLE  |   | EXPLICAR LAS FORMAS EN QUE LAS SEÑALES DE ORIGEN DE UNA COMUNICACIÒN PUEDEN COMBINARSE PARA PODER SER TRANSMITIDAS POR SATÈLITE Y RECIBIDAS EN OTRO SITIO DE FORMA EFICIENTE.   |  |
| DURACION   |   |   |  |
| 2 SEMANAS  |   |   |  |
| EVALUACION   |   |   |  |
| 15 %   |   |   |  |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS  | CONTENIDO   | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION  |  |
| 1. Estudiar las diferentes características de las señales que serán transmitidas y recibidas durante la comunicación satelital.<br>2. Analizar la transmisión tanto analógica como digital.<br>3. Discutir los diferentes tipos de técnicas de acceso múltiple y realizar comparaciones. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Características de las señales.</li><li>• Transmisión de señales analógicas.</li><li>• Transmisión de señales digitales.</li><li>• Técnicas de múltiple acceso.</li><li>• Comparaciones de sistemas de acceso múltiple.</li></ul> | PRESENCIAL  | SEMIPRESENCIAL   |
|  |   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición por parte de los estudiantes. Conclusiones por parte del docente</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:   |   |   |  |
| PRESENCIAL   |   | SEMIPRESENCIAL  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Taller en grupo.</li><li>• Exposiciones.</li></ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa</li></ul> Evaluación Presencial |  |

| UNIDAD VI   |  | OBJETIVO TERMINAL  |   |
|---|--|--|---|
| DISEÑO DE UN ENLACE SATELITAL   |  | PROPORCIONAR LOS CONCEPTOS, PARAMÈTROS Y ECUACIONES NECESARIAS PARA EL CÀLCULO DE LOS ENLACES ENTRE LOS SATÈLITES Y OTRAS ESTACIONES DE COMUNICACIONES.  |   |
| DURACION  |  |  |   |
| 3 SEMANAS   |  |  |   |
| EVALUACION  |  |  |   |
| 20 %  |  |  |   |
| OBJETIVOS ESPECIFICOS   | CONTENIDO  | ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION   |   |
| <div>1. Estudiar la teorìa básica necesaria para el clculo del enlace satelital.</div> <div>2. Analizar los efectos de la temperatura de ruido, G/T y otros parmetros en el enlace.</div> <div>3. Presentar parmetros de diseños tanto para enlaces ascendentes como para enlaces descendentes.</div> <div>4. Diseñar un enlace satelital tomando en cuenta las especificaciones de C/N.</div> | <div><ul style="list-style-type: none"><li>• Teorìa de transmisión.</li><li>• Temperatura de ruido y G/T.</li><li>• Diseño de enlaces descendentes y ascendentes.</li><li>• Diseño de enlaces de satélites para especificaciones de C/N.</li></ul></div> | PRESENCIAL   | SEMIPRESENCIAL  |
|   |  | <div><ul style="list-style-type: none"><li>• Exposicione s por parte del docente.</li><li>• Ejercicios. Exposicione s</li></ul></div>  | <div><ul style="list-style-type: none"><li>•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación.</li><li>•Interacción en el aula virtual</li><li>•Exposiciones modalidad video.</li><li>•Materiales didácticos multimedia</li></ul></div> |
| ESTRATEGIAS DE EVALUACION:  |  |  |   |
| PRESENCIAL  |  | SEMIPRESENCIAL   |   |
| <div><ul style="list-style-type: none"><li>• Taller en grupo.</li><li>• Prueba corta.</li><li>• Exposiciones.</li></ul></div>   |  | <div><ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario en línea</li><li>• Foros de discusión</li><li>• Asignación de tareas</li><li>• Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis, juegos</li><li>• Proyecto con Defensa Evaluación Presencial</li></ul></div> |   |



## BIBLIOGRAFIA

Rosado Carlos. **Comunicación por Satélite**. Editorial Limusa. México. 1999.

Tomasi Wayne. **Sistemas de Comunicaciones Electrónicas**. Editorial Prentice Hall. 2 edición. 1996.

Neri Vela Rodolfo. **Comunicaciones por Satélite**. Ciencias e Ingenierías. Thomson.

**Satellite Communications**. T. Pratt, C.W. Bostian . Wiley. 1986.

**Satellite Communications Systems**. G. Maral, M. Bousquet. 2<sup>nd</sup> edition. Wiley. 1993.